



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

Rec'd PCT/PTO 21 DEC 2004  
PCT/CH 03 / 004 04  
10/518794

REC'D 01 JUL 2003

WIPO

PCT

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 23. Juni 2003

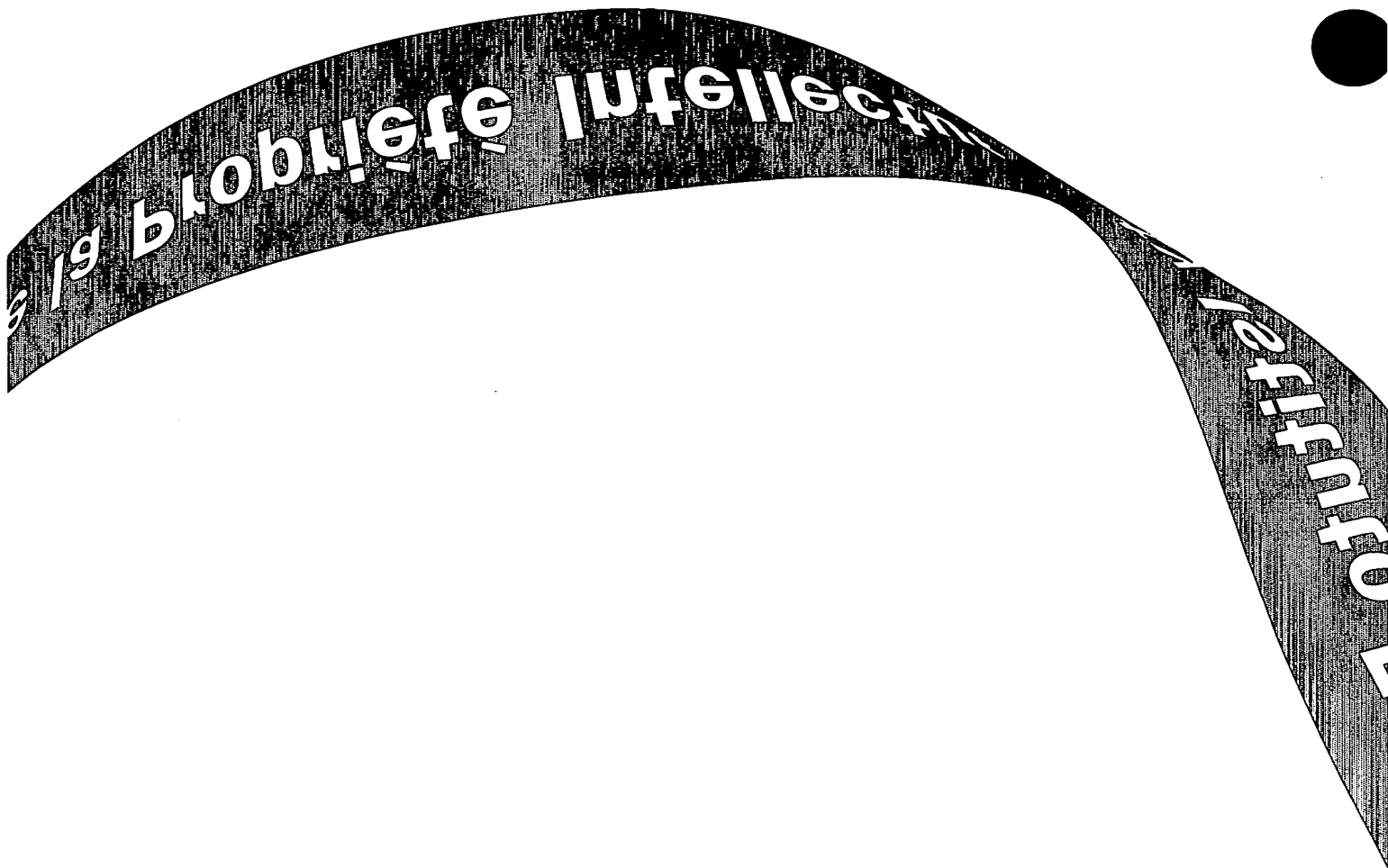
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY



**Patentgesuch Nr. 2002 1068/02**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zur Herstellung eines Erzeugnisses sowie nach diesem Verfahren hergestelltes Erzeugnis.

Patentbewerber:

Weidmann Plastics Technology AG  
Neue Jonastrasse 60  
8640 Rapperswil

Karl Zitt GmbH & Co.  
Kistlerhofstrasse 122  
81379 München  
DE-Deutschland

Vertreter:

Isler & Pedrazzini AG  
Gotthardstrasse 53  
8023 Zürich

Anmeldedatum: 21.06.2002

Voraussichtliche Klassen: B29C

Weidmann Plastics  
Technology AG  
und  
Karl Zitt GmbH Co.  
8640 Rapperswil

5

Verfahren zur Herstellung eines Erzeugnisses sowie  
nach diesem Verfahren herstelltes Erzeugnis

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Erzeugnisses mit einer ersten Schicht, die mit einer zweiten Schicht verbunden ist, wobei die erste Schicht plastisch verformbar ist und eine Vorderseite und eine Rückseite aufweist und das Verbinden der beiden Schichten in einer Spritzgussform erfolgt.

Im Stand der Technik ist das Hinterspritzen von Folien im Spritzgussverfahren seit langem bekannt. Hierbei wird eine Folie, beispielsweise eine Metallfolie, in eine Spritzgussform eingelegt und mit thermoplastischem Kunststoff hinterspritzt. Es ist auch bekannt, die Vorderseite der Folie mit Vertiefungen zu versehen, wobei diese Vertiefungen beispielsweise eine Schrift oder ein Muster bilden. Dazu wird die Spritzgussform innenseitig korrespondierend zu den herzustellenden Vertiefungen auf der Folie strukturiert. Beim Hinterspritzen wird die Folie an die strukturierte Innenseite der Spritzgussform angepresst. Ein solches Verfahren ist beispielsweise für die Herstellung von Einlegern in Einstiegsleisten bekannt. Diese Einleger sind somit auf ihrer Vorderseite jeweils mit Vertiefungen versehen, die einen optischen Tiefeneffekt ergeben. Die Vertiefungen bilden beispielsweise eine Schrift. Dieses Verfahren ermöglicht die Her-

stellung von solchen Erzeugnissen in grossen Serien und vergleichsweise kostengünstig.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der genannten Art zu schaffen, das noch weitere Möglichkeiten für die Gestaltung der Erzeugnisse bietet und das sich trotzdem für eine automatisierte Serienfertigung eignet. Mit dem Verfahren soll es somit möglich sein, die Vorderseite des Erzeugnisses möglichst vielseitig und ästhetisch ansprechend zu gestalten.

10

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird die erste Schicht auf ihrer Vorderseite partiell mit einem Auftrag versehen. Dieser Auftrag wird anschliessend ausgehärtet. Die erste Schicht mit dem ausgehärteten Auftrag wird in eine Spritzgussform eingebracht.  
15 In dieser Spritzgussform wird die erste Schicht beispielsweise hinterspritzt, wobei diese Schicht mit ihrer Vorderseite an eine Innenseite der Spritzgussform angepresst wird. Der ausgehärtete Auftrag formt hierbei die erste Schicht um und prägt diese. Vorzugsweise erfolgt das Einpressen des Auftrages in die erste  
20 Schicht so, dass in dieser eine Vertiefung gebildet wird. Die hinterspritzte Schicht wird schliesslich entformt. Durch die Wahl des Auftrages kann eine Vorderseite hergestellt werden, die strukturiert ist und/oder beispielsweise durch die Wahl eines farbigen Auftrages beliebig bunt gestaltet werden kann.

25

Vorzugsweise wird der Auftrag vollständig in die erste Schicht hineingepresst. Wird nach einer Weiterbildung der Erfindung der Auftrag aus einer lasierenden und/oder transparenten Farbe hergestellt, so ergibt sich ein besonderer optischer Effekt. Insbesondere lässt sich hierdurch ein besonders interessanter Tiefeneffekt erzielen. Dadurch werden die Flanken der Vertiefungen sichtbar.

30

Der Auftrag wird gemäss einer Weiterbildung der Erfindung mit einer Druckfarbe hergestellt. Vorzugsweise erfolgt dies mittels Siebdruck oder Tampondruck. In einfacher Weise können somit unterschiedliche Muster oder Schriften aufgebracht werden. Das Aushärten der Druckfarbe erfolgt vorzugsweise thermisch, durch UV-Strahlung oder durch Ablüften. Denkbar ist auch ein Aushärten durch eine chemische Reaktion, oder durch eine Kombination verschiedener Verfahren.

Die erste Schicht ist nach einer Weiterbildung der Erfindung eine Aluminium- oder Stahlfolie. Denkbar sind aber auch Folien beispielsweise aus Kupfer, Messing oder anderen geeigneten Metallen. Beim Hinterspritzen werden diese Folien durch den ausgehärteten Auftrag deformiert und im Fall des Spritzgiessens durch den Auftrag im Wesentlichen geprägt. Dadurch können sehr exakte Muster und auch Schriften hergestellt werden, die einen besonderen optischen Effekt ergeben können. Die Oberfläche kann an sich beliebig mehrfarbig gestaltet werden. Wesentlich ist, dass die genannten Verfahrensschritte automatisierbar sind. Das Verfahren eignet sich somit auch für eine Serienfertigung mit hohen Stückzahlen.

Die Erfindung betrifft zudem ein nach dem genannten Verfahren hergestelltes Erzeugnis. Das Erzeugnis ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderseite der ersten Schicht partiell Vertiefungen aufweist, die Verformungen eines Auftrages sind. Der Auftrag ist vorzugsweise eine Druckfarbe. Vorzugsweise ist diese vertieft in der ersten Schicht angeordnet. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Auftrag eine halbtransparente bzw. lasierende Druckfarbe. Dadurch kann ein besonders interessanter Tiefeneffekt erzielt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführung ist das Erzeugnis ein Zierteil insbesondere eine Zierleiste für ein Kraftfahrzeug. Eine solche kann nach dem erfindungsgemässen Verfahren besonders kostengünstig und in hohen Stückzahlen hergestellt werden. Dennoch ist die

5 Einstiegsleiste dauerhaft und kann wie oben erwähnt mit einer besonderen Vorderseite gestaltet werden.

Weiter vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeich-

10 nung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 15 Figur 1 ein Schnitt durch einen Teil eines erfindungsgemässen Erzeugnisses,
- Figur 2 eine Ansicht eines erfindungsgemässen Erzeugnisses,
- 20 Figur 3 ein Schnitt durch einen Abschnitt eines erfindungsgemässen Erzeugnisses gemäss einer Variante und
- Figuren 4 bis 7 schematisch einzelne Schritte des erfindungsgemässen Verfahrens.

25 Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Einstiegsleiste 10, die eine erste Schicht 1 mit einer Vorderseite 1a und einer Rückseite 1b sowie eine angespritzte zweite Schicht 2 aufweist. Die erste Schicht 1 ist vorzugsweise eine Aluminium- oder Stahlfolie. Die Folie 1 kann aber auch aus einem anderen geeigneten plastisch

30 verformbaren Werkstoff, insbesondere Metall sein. Die Schicht 1 kann auch ein Verbund von mehreren Schichten sein, beispielsweise einer Al-Silizium-Schicht und einer Aluminium- oder Aluminium-

kann die Folie 1 auch aus Kupfer oder Messing sein. Die Dicke D der ersten Schicht 1 ist vorzugsweise kleiner als etwa 0,5 mm. Vorzugsweise liegt die Dicke im Bereich von 0,1 bis 0,3 mm. Die zweite Schicht besteht aus einem Kunststoff, insbesondere einem thermoplastischen Kunststoff, der an die Rückseite 1b der ersten Schicht 1 im Spritzgussverfahren angespritzt ist. Zur besseren Haftung der zweiten Schicht 2 ist auf der Rückseite 1b vor dem Hinterspritzen mit einem an sich bekannten Haftvermittler 8 versehen.

10

Auf der Vorderseite 1a ist gemäss Figur 2 eine Darstellung B sichtbar, die beispielsweise ein Schriftzug oder ein an sich beliebiges Muster ist. Die Darstellung B erstreckt sich lediglich über einen Teilbereich der Vorderseite 1a. Sie wird durch einen Auftrag 4 gebildet, der in einer Vertiefung 3 der ersten Schicht 1 angeordnet ist. Wie die Figur 1 zeigt, befindet sich eine Oberseite 4a des Auftrages 4 in der Ebene der Vorderseite 1a. Dies ist jedoch nicht zwingend, wie das Ausführungsbeispiel 10' gemäss Figur 3 zeigt. Bei diesem weist ein Auftrag 14 eine Oberseite 14a auf, die sich unterhalb einer Vorderseite 1a' einer ersten Schicht 1' befindet. Grundsätzlich könnte die Oberseite 14a auch über der Vorderseite 1a' angeordnet sein. Zudem ist grundsätzlich denkbar, dass der Auftrag 4 bzw. 14 mehrschichtig ist.

25

Anhand der Figuren 4 bis 7 wird nachfolgend das Verfahren zur Herstellung eines Erzeugnisses 10 näher erläutert.

Zunächst wird eine erste Schicht 1, beispielsweise eine Aluminiumfolie in die vorgesehene Form geschnitten, was aber nicht zwingend ist, und auf ihrer Vorderseite 1a partiell mit einem Auftrag 4' der Dicke H versehen. Der Auftrag 4' wird beispielsweise durch Bedrucken mit einer Druckfarbe aufgetragen. Das Be-

30

drucken kann auch mehrfarbig sein. Dies kann beispielsweise mit Siebdruck oder Tampondruck erfolgen. Der Auftrag 4' kann an sich eine beliebige Darstellung B, beispielsweise ein Schriftzug oder ein Muster sein, wie dies beispielsweise in Figur 2 dargestellt ist. Die Höhe H des Auftrages 4' über der Oberseite 1a liegt im Bereich von 2 bis 1000 Mikrometer, vorzugsweise im Bereich von 2 bis 100 Mikrometer. Eine besonders bevorzugte Höhe H beträgt etwa 4 bis 10 Mikrometer.

- 10 Nach dem Aufbringen des Auftrages 4' wird dieser ausgehärtet. Dies kann beispielsweise thermisch, mit UV-Strahlung oder durch Ablüften erfolgen. Das Aushärten erfolgt beispielsweise bei etwa 100°C, wobei diese Temperatur selbstverständlich abhängig ist von der Art des Auftrages 4'.

15

- Nach dem Aushärten wird die erste Schicht 1 in die Spritzgussform 6 eingelegt. Dies erfolgt vorzugsweise in an sich bekannter Weise selbsttätig. Die Spritzgussform 6 weist eine Innenseite 7 auf, die vorzugsweise plan oder bombiert ist und an welche die erste Schicht 1 mit ihrer Vorderseite 1a anzulegen ist. Nach dem Schliessen der Spritzgussform 6 wird die erste Schicht 1 mit einer Schicht 2 hinterspritzt. Um die Haftung der hinterspritzten zweiten Schicht 2 zu verbessern, ist auf die Rückseite 1b der ersten Schicht 1 gemäss Figur 5 vorzugsweise ein Haftvermittler 8 aufgetragen. Haftvermittler 8, welche die Haftung von Kunststoff auf Metall, beispielsweise Aluminium verbessern, sind dem Fachmann an sich bekannt. Beim Hinterspritzen der ersten Schicht 1 wird diese mit ihrer Vorderseite 1a an die Innenseite 7 der Spritzgussform 6 mit vergleichsweise hohem Druck und innerhalb eines sehr kurzen Zeitintervalles angepresst. Der Druck beträgt beispielsweise 600 bar. Beim Anpressen der ersten Schicht an die Innenseite 7 prägt der Auftrag 4' die erste Schicht 1. Durch die
- 30

ersten Schicht 1 entsprechende Vertiefungen 3, die korrespondierend zum Auftrag 4' ausgebildet sind. Versuche haben nun überraschend gezeigt, dass die Vertiefungen 3 vergleichsweise scharfkantig sind, die Vertiefungen 3 entsprechen somit dem Auftrag 4'. Die Vertiefungen 3 sind nach dem Hinterspritzen mit einem Auftrag 4 ausgefüllt, was jedoch nicht zwingend ist. Beim Einpressen wird der Auftrag 4' nur unwesentlich deformiert. Die Schicht 1 wird auf ihrer Rückseite ausgebuchtet, wie beispielsweise die Figur 1 erkennen lässt.

10

Nach dem Hinterspritzen wird in an sich bekannter Weise abgekühlt und entformt. Es liegt nun das in Figur 7 gezeigt Erzeugnis 10 vor. Dieses besteht aus einem Verbund der ersten Schicht 1 und der zweiten Schicht 2, die fest miteinander verbunden sind. Die Oberseite 1a ist mit einem Bild oder einer sonstigen Darstellung versehen, das bzw. die durch den in die erste Schicht 1 eingepressten Auftrag 4 gebildet wird. Die Aussenseite 4a ist bei diesem Ausführungsbeispiel bündig mit der Vorderseite 14a. Auf die Vorderseite 1a kann eine Schutzschicht, beispielsweise ein Lack aufgetragen werden, welcher auch die Vorderseite 4a des Auftrages 4 abdeckt. Die Vorderseite 14a kann jedoch auch überstehend oder versenkt sein, wie die Figur 3 zeigt. Um das Erzeugnis gemäss Figur 3 herzustellen, wird der Auftrag 14 mehrschichtig gebildet. Eine äussere Schicht wird nach dem Hinterspritzen entfernt, beispielsweise mit einem Lösungsmittel herausgelöst. Grundsätzlich kann auch der gesamte Auftrag 4 bzw. 14 entfernt, insbesondere aus der Vertiefung 3 bzw. 3' herausgelöst werden. In diesem Fall ist dann die Vorderseite 1a bzw. 1a' mit Vertiefungen 3 bzw. 3' strukturiert. Denkbar ist auch eine Ausführung, bei welcher ein Teil der Vertiefungen leer und ein anderer Teil mit einem Auftrag 4 bzw. 14 gefüllt ist.

30



### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Erzeugnisses (10, 10') mit einer ersten Schicht (1), die mit einer zweiten Schicht (2) verbunden ist, wobei die erste Schicht plastisch verformbar ist und eine Vorderseite (1a) und eine Rückseite (1b) aufweist und das Verbinden der beiden ersten Schicht (1, 2) in einer Spritzgussform erfolgt, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - a) die erste Schicht (1) wird auf ihrer Vorderseite (1a) partiell mit einem Auftrag (4') versehen,
  - b) der Auftrag (4') wird ausgehärtet,
  - c) die erste Schicht (1) wird in eine Spritzgussform (6) eingelegt,
  - d) die erste Schicht (1) wird mit ihrer Vorderseite (1a) an eine Innenseite (7) der Spritzgussform (6) angepresst, wobei der ausgehärtete Auftrag (4') die erste Schicht (1) umformt und wenigstens teilweise in die erste Schicht (1) geprägt wird,
  - e) das Produkt (10, 1d) wird entformt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') im Wesentlichen vollständig in die erste Schicht (1) geprägt wird und in dieser eine oder mehrere Vertiefungen (3) bildet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1) in der Spritzgussform (6) hinter-spritzt und hierbei die zweite Schicht (2) gebildet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1) mit einem thermoplastischen Kunststoff hinterspritzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1) auf ihrer Rückseite (1b) vor dem Hinterspritzen mit einem Haftvermittler (8) versehen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1) eine Metallfolie, insbesondere eine Aluminium- oder Stahlfolie ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (D) der ersten Schicht (1) 0,5 mm oder weniger, vorzugsweise 0,1 mm oder weniger beträgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (D) der ersten Schicht (1) 0,1 bis 0,3 mm beträgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') eine Dicke (H) von 2 bis 1000 Mikrometer, vorzugsweise 2 bis 100 Mikrometer aufweist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (H) des Auftrages (4') 4 bis 10 Mikrometer beträgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') ein Aufdruck ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') aus einer oder mehreren Druckfarben hergestellt wird.

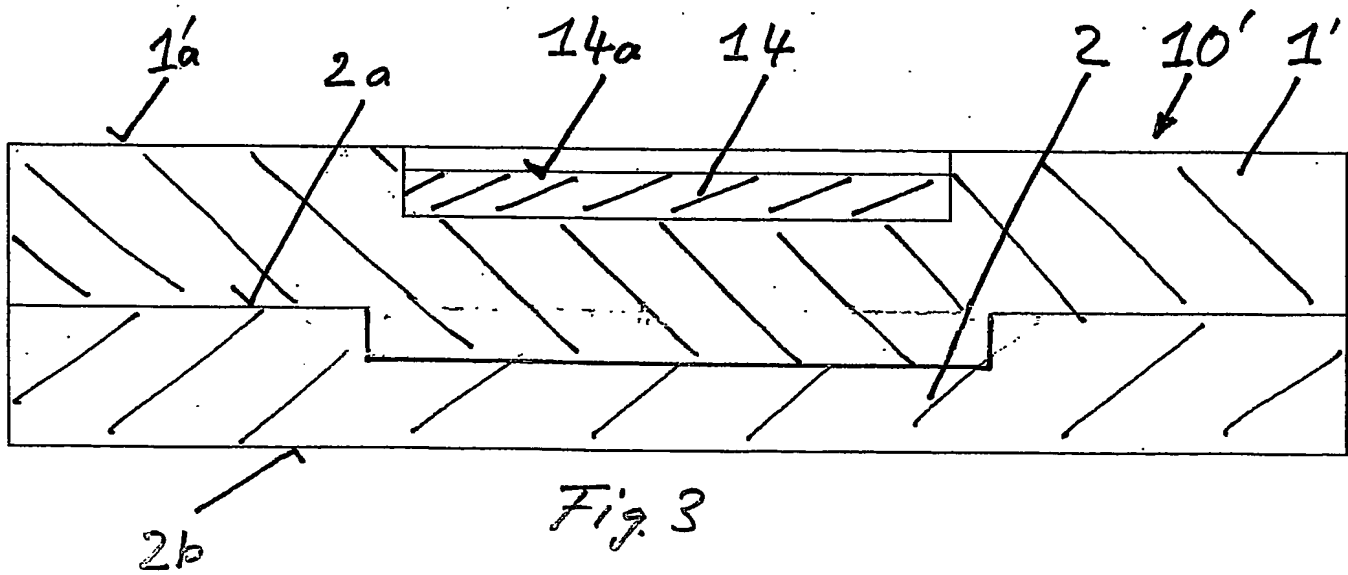
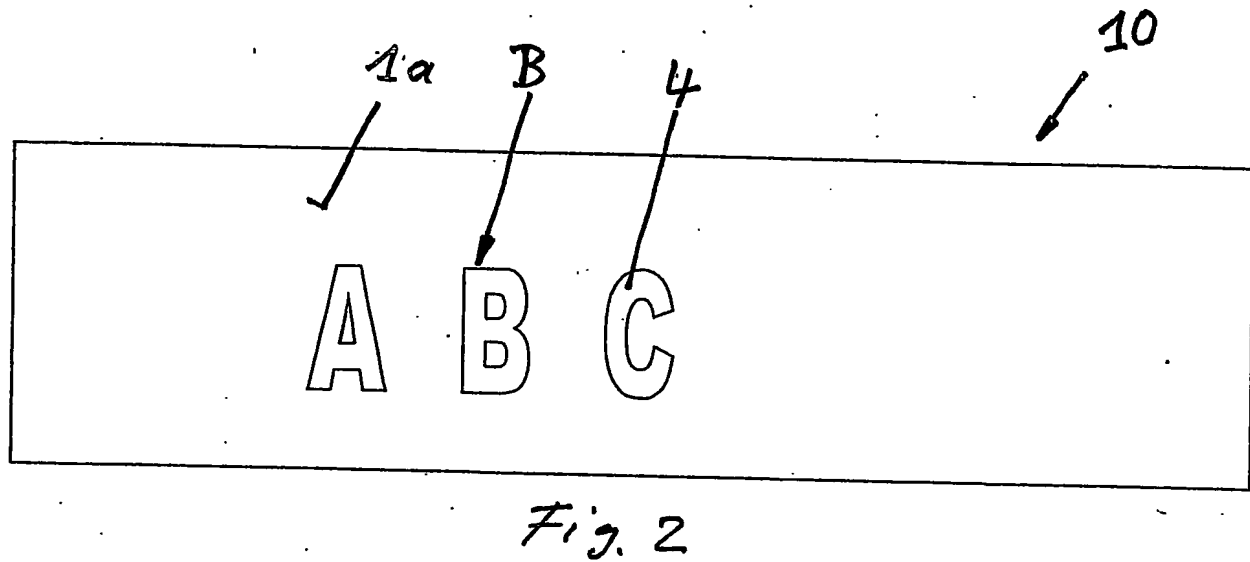
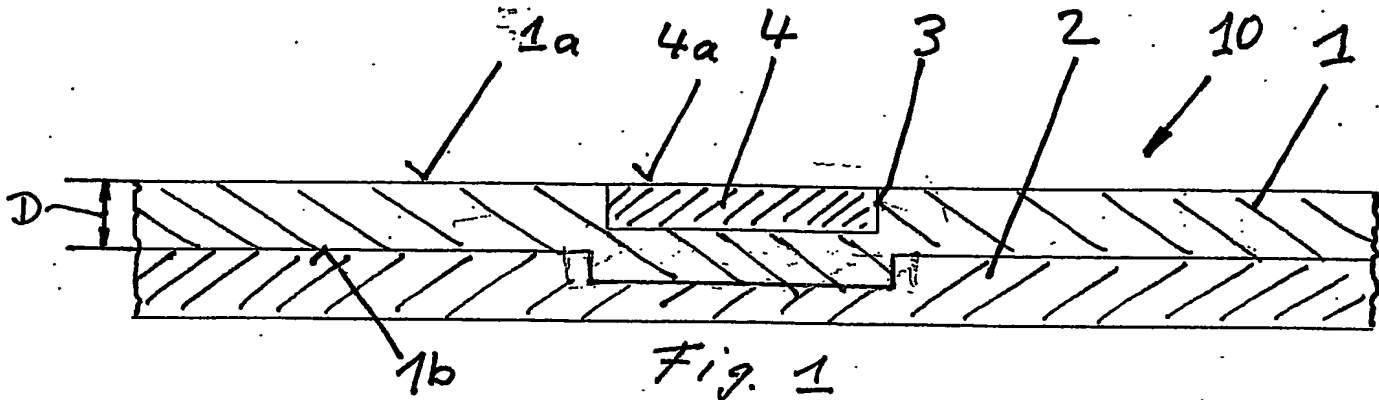
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarbe wenigstens teilweise durchscheinend, lasierend oder halbtransparent ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') mit Siebdruck oder Tampondruck aufgebracht wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') thermisch, mit UV-Strahlung, chemisch oder durch Ablüften ausgehärtet wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') bei 70 bis 100°C vorzugsweise etwa 80° ausgehärtet wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4') mehrschichtig ist.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4) wenigstens teilweise entfernt, vorzugsweise weggelöst oder abgezogen wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zierteil oder eine Zierleiste für ein Kraftfahrzeug hergestellt wird.
20. Erzeugnis, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderseite (1a) der ersten Schicht (1) partiell eine Vertiefung bzw. Vertiefungen (3) aufweist, die Verformungen und insbesondere Prägungen durch einen partiellen Auftrag (4) sind.
21. Erzeugnis nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung bzw. Vertiefungen (3) vollständig oder teilweise mit einer Druckfarbe ausgefüllt sind.

22. Erzeugnis nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4) eine Oberseite (4a) aufweist, die tiefer angeordnet ist als die Vorderseite (1a) der ersten Schicht (1).
23. Erzeugnis nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4) lasierend, transparent oder deckend ist.
24. Erzeugnis nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftrag (4) eine Druckfarbe ist.
25. Erzeugnis nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1) eine Metallfolie ist und eine Dicke (D) aufweist, die kleiner als 0,5 mm, vorzugsweise 0,1 bis 0,3 mm aufweist.
26. Erzeugnis nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Zierteil oder eine Zierleiste für ein Kraftfahrzeug ist.
27. Erzeugnis nach einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (2) ein Spritzgussteil ist.

### Zusammenfassung

Das Erzeugnis (10, 10') weist eine erste Schicht (1) auf, die mit einer zweiten Schicht (2) beispielsweise hinterspritzt ist, wobei die erste Schicht plastisch verformbar ist und eine Vorderseite (1a) und eine Rückseite (1b) aufweist. Das Hinterspritzen der ersten Schicht (1) erfolgt in einer Spritzgussform. Vor dem Hinterspritzen wird die erste Schicht (1) auf ihrer Vorderseite (1a) partiell mit einem Auftrag (4') versehen und dieser Auftrag (4') wird ausgehärtet. Anschliessend wird die erste Schicht (1) in eine Spritzgussform (6) eingelegt. In der Spritzgussform (6) wird die erste Schicht (1) hinterspritzt und hierbei die zweite Schicht (2) gebildet, derart, dass die erste Schicht (1) mit ihrer Vorderseite (1a) an einer Innenseite (7) der Spritzgussform (6) angepresst und der ausgehärtete Auftrag (4') die erste Schicht (1) umformt und wenigstens teilweise in die erste Schicht (1) hineingepresst wird. Der Auftrag (4') wird vorzugsweise aufgedruckt, beispielsweise im Siebdruckverfahren. Das Verfahren ermöglicht die Herstellung von hinterspritzten Folien mit einer Vorderseite (1a), die strukturiert ist oder so erscheint.

(Fig. 1)



Unveränderliches Exemplar  
Exemplaire Invariable  
Esemplare Immutabile

212

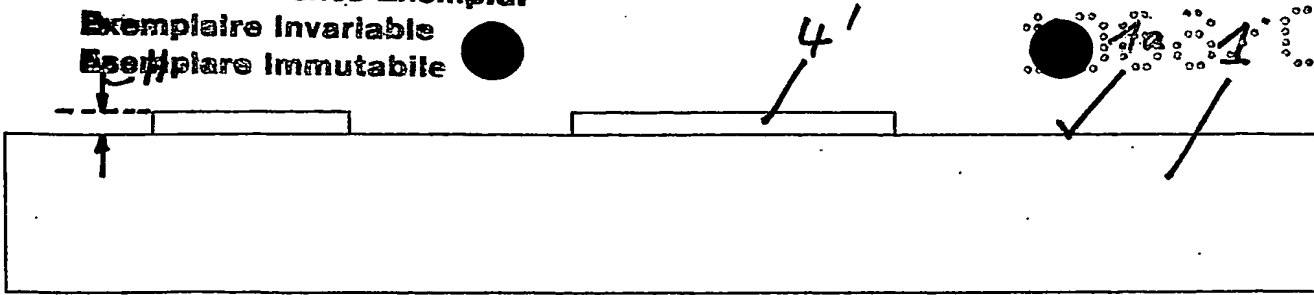


Fig. 4

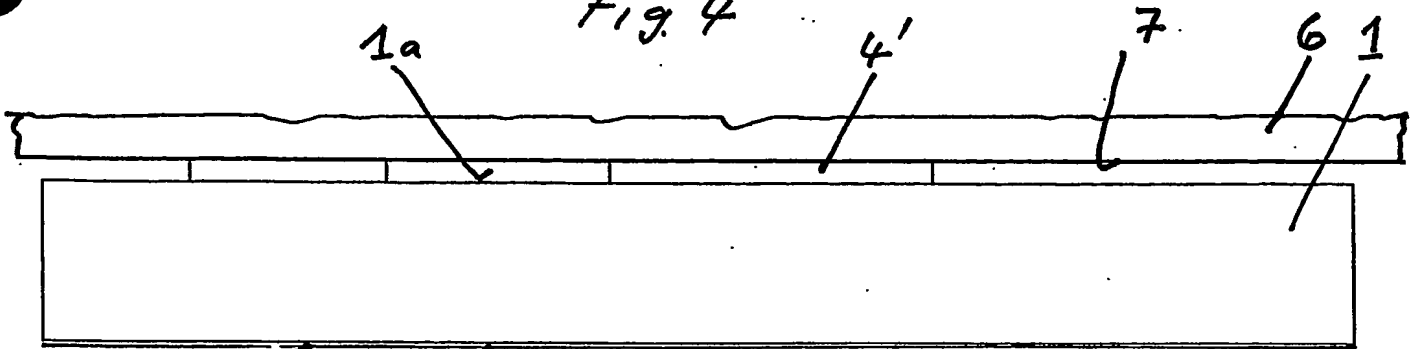


Fig. 5

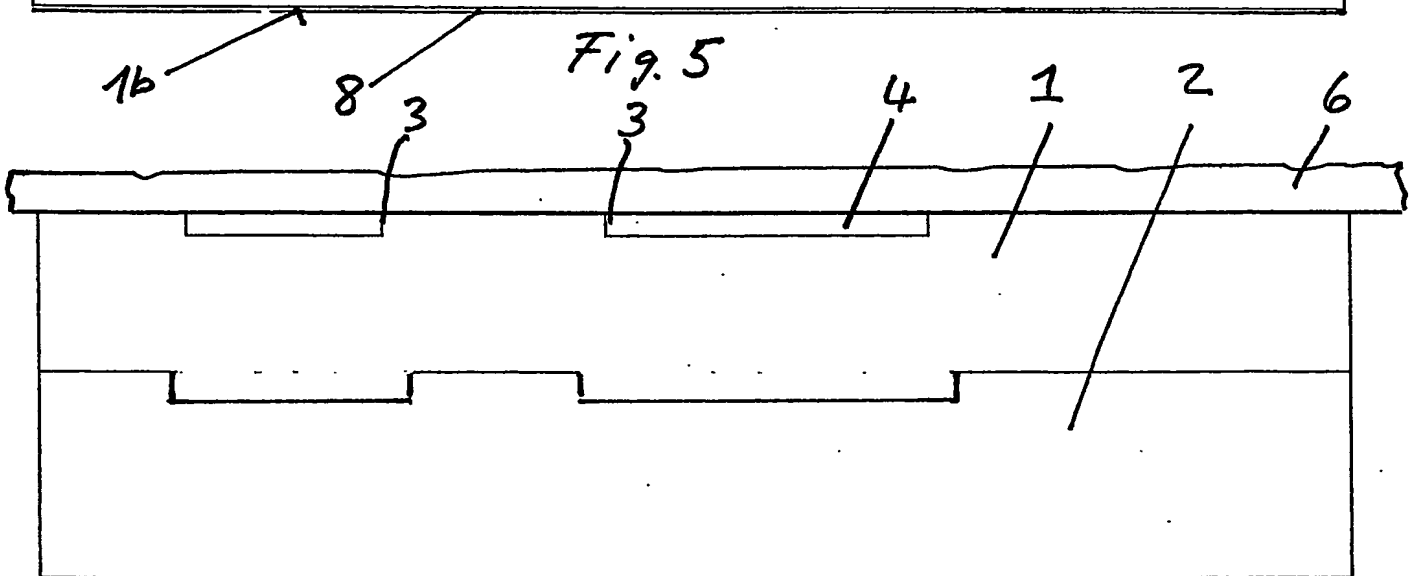


Fig. 6

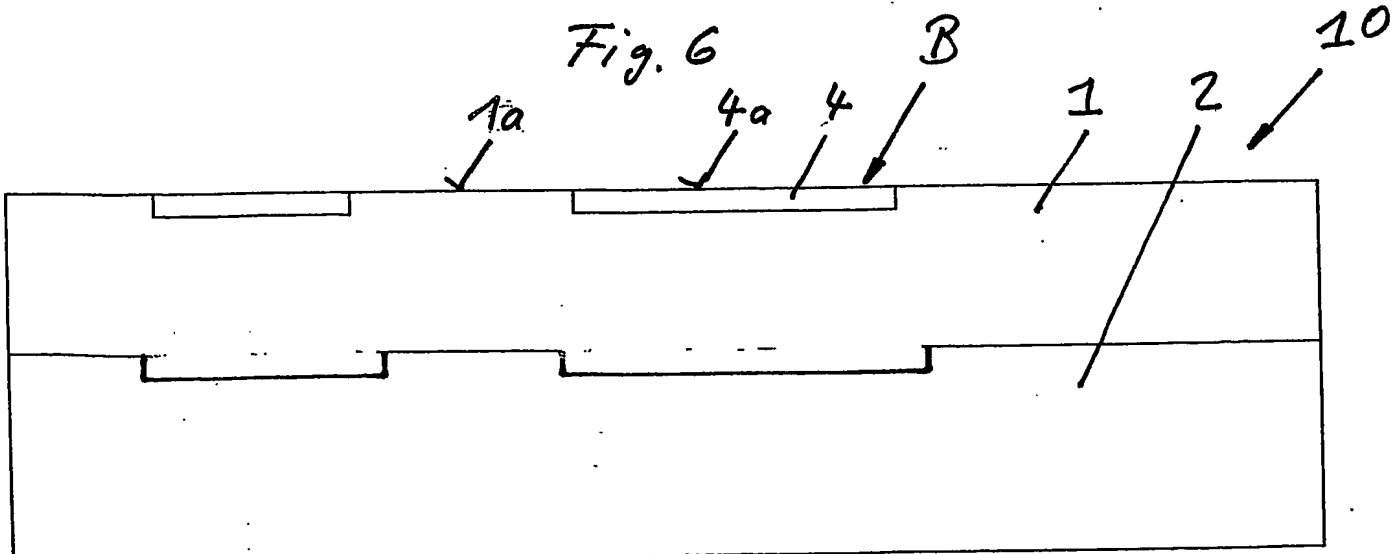


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**